

VULNERABILIDADE DE COMUNIDADES TURÍSTICAS COSTEIRAS E POSSÍVEIS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Thays Rodrigues Pinho

Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA - UFC - 2015-2019).

Doutorado Sanduíche na Université du Québec à Montréal (UQAM - 2016/2017).

Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais (UFPE - 2007). Graduação em Turismo (UFPE - 2003). Atualmente, é Professora Adjunta da Universidade Federal do Maranhão no Departamento de Turismo e Hotelaria (DETUH - desde 2009). Tem experiência na área de Turismo, atuando principalmente nos seguintes temas: turismo sustentável, responsabilidade social, planejamento sustentável e ecoturismo.

E-mail: thays.pinho@ufma.br

Resumo: As comunidades turísticas costeiras devem ser analisadas sob o viés da vulnerabilidade quanto às mudanças do clima, pois irão provocar alterações nos modos de vida locais e nos ambientes considerados atrativos turísticos, impactando na atividade considerada, muitas vezes, a principal fonte econômica. Objetiva-se examinar preliminarmente os possíveis efeitos das mudanças climáticas em comunidades turísticas costeiras, entendendo-as como uma precursora da crise climática premente e inevitável. Investiga-se comunidades costeiras do nordeste brasileiro (Vila de Jericoacoara, Mandacaru e Atins), adjacentes aos Parques Nacionais de Jericoacoara e dos Lençóis Maranhenses e stakeholders que compõem a governança ambiental local, a partir de uma abordagem qualitativa e categorial, com uso da análise de conteúdo para analisar os dados. Os resultados apontam que as comunidades costeiras dependentes do turismo poderão ser afetadas pela mudança do clima, uma vez que as dinâmicas locais sofrerão mudanças que poderão impactar nos fluxos turísticos. Ademais, os stakeholders desconhecem tecnicamente o tema, embora haja avanços em nível estadual quanto aos debates sobre as mudanças climáticas.

Palavras-chave: Mudanças do Clima; Turismo Litorâneo; Comunidades Locais; Parques Nacionais.

Abstract: Coastal tourism communities must be analyzed in the context of their vulnerability to climate change, as it will alter local lifestyles and the environments considered tourist attractions, significantly impacting activities often regarded as primary economic sources. This study aims to preliminarily examine the potential effects of climate change on coastal tourism communities, understanding them as precursors to the impending and unavoidable climate crisis. Our research focuses on coastal communities in northeastern Brazil (Vila de Jericoacoara, Mandacaru, and Atins), which are

adjacent to the Jericoacoara and Lençóis Maranhenses National Parks, and includes stakeholders involved in local environmental governance. We employ a qualitative and categorical approach, utilizing content analysis to interpret the data. The findings suggest that tourism-dependent coastal communities may be affected by climate change, with local dynamics experiencing shifts that could impact tourist flows. Furthermore, stakeholders are generally uninformed on the issue, despite progress in climate change discussions at the state level.

Keywords: Climate Change; Coastal Tourism; Local Communities; National Parks.

INTRODUÇÃO

O final do século XX é marcado pela evidência dos limites do desenvolvimento enquanto sinônimo de crescimento econômico (Meadows *et al.*, 1972), com o agravamento dos problemas ambientais e pela possibilidade de exaustão dos recursos naturais (Carson, 1962). Questões envolvendo a poluição, a degradação ambiental, a crise de recursos energéticos e alimentícios são recorrentes e, adiciona-se, em tempos recentes, a crise climática que impõe desafios de grandes proporções para a sociedade.

O significativo aumento dos GEE na atmosfera terrestre, em decorrência das atividades humanas, causou o aquecimento global com a temperatura da superfície global atingindo um valor 1,1°C mais alto entre 2011-2020 do que no período de 1850-1900 (IPCC, 2023). Esse é um ponto chave para discorrer sobre mudanças socioambientais da atualidade e em vias de acontecer a COP-30, no Brasil.

Cientistas relatam que as mudanças climáticas, embora com gênese natural, seriam intensificadas pelos processos antrópicos, caminhando para o estabelecimento de uma crise climática iminente. As emissões globais de GEE em 2030, comprometidas pelas contribuições determinadas nacionalmente (NDCs), tornam provável que o aquecimento exceda 1,5°C durante o século 21 e seja mais difícil limitar o aquecimento abaixo de 2°C (IPCC, 2023).

O turismo é inserido no debate em um contexto paradoxal: como agente responsável pelo agravamento da crise e como agente afetado pelos efeitos das mudanças climáticas. No primeiro contexto, o efeito adverso do turismo se faz notar por ser uma atividade que contribui sobremaneira para as emissões dos GEE, a partir do deslocamento de pessoas e pela instalação e

operação da infraestrutura turística. Estudos demonstram que o turismo é responsável por 8% das emissões globais do GEE, sendo a área de transportes, shopping e alimentos e bebidas contribuidores significativos (Len Zen *et al.*, 2018).

No segundo contexto, foco deste estudo, o turismo é afetado seriamente pelos efeitos das mudanças do clima, pois depende das condições sazonais geoclimáticas do destino receptor para se desenvolver. Este aspecto é evidente em destinos cujo segmento turístico tem no clima o elemento principal de atratividade, a exemplo do turismo de sol e praia ou costeiro, do turismo náutico, do turismo baseado na natureza em áreas protegidas, dentre outros (Chikodzi *et al.*, 2022; Spencer *et al.*, 2022; Mushawemhuka *et al.*, 2022).

Nas destinações turísticas, encontram-se as comunidades costeiras que vivem em um processo de simbiose com a atividade, recebem e recebem fluxos crescentes de turistas e apresentam, na grande maioria, condições de vulnerabilidade socioeconômica, pois as mudanças do clima afetam diretamente e com maior amplitude as populações menos favorecidas e com frágeis condições de vida (Marincola, 2018; Saha *et al.*, 2024).

Objetiva-se, a partir desta contextualização, examinar com olhar preliminar - pela carência de dados sazonais e em escala regional e local -, os possíveis efeitos das mudanças climáticas em comunidades turísticas costeiras, entendendo-as como uma precursora da crise climática premente e inevitável. Para tanto, investiga-se comunidades costeiras do nordeste brasileiro, localizadas nas adjacências dos Parques Nacionais de Jericoacoara (PNJ) e dos Lençóis Maranhenses (PNLM) e stakeholders que compõem a governança ambiental local.

Justifica-se o estudo, pois transformações sociais e ambientais ocorridas em localidades turísticas costeiras motivadas pela dinâmica da atividade é uma realidade (Pinho *et al.*, 2019) que necessita, agora, ser analisada sob o viés das mudanças do clima, pois irão provocar novas alterações nos modos de vida locais e nos ambientes considerados atrativos turísticos, impactando na atividade turística, muitas vezes, reconhecida como a principal fonte econômica de municípios costeiros (Spencer *et al.*, 2022).

O estudo segue indicações de pesquisa para compreender melhor os impactos das mudanças climáticas nos sistemas de subsistência costeiros (Saha *et al.*, 2024), e busca suprir lacunas de pesquisas sobre a temática em ambientes costeiros (Chiquetto; Nolasco, 2024). Ademais, a urgência para

consecução dos ODS, em especial o ODS 13, Ação Contra a Mudança Global do Clima, impõe a necessidade de estudos que trabalhem a temática.

VULNERABILIDADE DAS ZONAS COSTEIRAS DIANTE DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A zona costeira é um ambiente complexo, diversificado e de transição ecológica, cuja função é a convergência entre os ecossistemas marinhos e terrestres. Sua qualidade ambiental é de vital importância para as comunidades litorâneas, por isso a necessidade de práticas de gestão integradas e participativas (PBMC, 2016), especialmente quanto à crise climática que se aproxima.

A linha de costa é responsável por um conjunto de funções ecológicas, tais como proteção da costa frente às inundações e eventos extremos, à intrusão salina nas regiões estuarinas e aos processos erosivos da orla. É encarregada da produção e reciclagem de nutrientes, funciona como filtro de substâncias poluidoras e provê, direta ou indiretamente, habitats para a maioria das espécies marinhas (PBMC, 2016).

A preocupação com a integridade e equilíbrio ambiental da zona costeira decorre da pressão antrópica que está exposta, pois trata-se de área de interesses socioeconômicos, políticos e ambientais múltiplos com sobreposição de necessidades e conflitos. A pluralidade de usos e proveitos, que inclui desde exploração de minérios, implantação de zonas industriais e estruturas portuárias a atividades tradicionais de pesca e maricultura, além da vilegiatura, turismo e lazer, compromete pouco a pouco as regiões litorâneas. Ademais, afastados dos grandes centros urbanos, encontram-se assentamentos de pequenos produtores cuja base de sobrevivência é o usufruto dos recursos naturais (Pinho, 2019).

As localidades costeiras, desde seus processos formativos, coexistem com eventos extremos. No entanto, as mudanças do clima e o exacerbado desenvolvimento urbano ampliam seus efeitos, aumentando significativamente os prejuízos econômicos e as perdas ambientais, caminhando para a crise climática (PBMC, 2016).

Dentre os efeitos decorrentes das mudanças climáticas nas municipalidades à beira-mar, os mais relevantes serão: aumento da temperatura dos oceanos; elevação do nível do mar; e alteração na frequência e intensidade de eventos extremos (ressacas, estiagens, furacões e tempestades), acarretando alterações físicas, químicas e biológicas nos

ambientes costeiros naturais e antrópicos. Esses impactos estão descritos no Quadro 01 abaixo.

Quadro 01 – Impactos das Mudanças Climáticas nas zonas costeiras

Efeitos das Mudanças Climáticas	Impactos no meio físico	Impactos no meio biótico	Impactos no meio antrópico
Aumento da temperatura dos oceanos	Alteração das correntes costeiras e oceânicas; Mudanças no regime de ondas; Degelo das calotas polares.	Comprometimento dos recifes de corais; Alteração na produtividade marinha; Alteração dos fluxos migratórios de recursos pesqueiros; Alteração na reprodução de certas espécies; Alteração na distribuição e abundância das espécies; Mudanças nas interações ecológicas entre espécies.	Subsistência afetada pela baixa produtividade marinha; Desistência da prática de atividades econômicas tradicionais; Busca por outras formas de subsistência em outras localidades.
Elevação do nível médio do mar	Intensificação dos processos erosivos e retração da linha de costa; Alteração dos fluxos de transporte de sedimentos; Deslizamento de falésias; Inundações de baixios; Intensificação dos processos de intrusão salina em estuários; Salinização dos solos.	Supressão e comprometimento de ecossistemas costeiros; Morte de plantas por estresse salino em habitats de manguezal e de pântanos salinos; Perda de biodiversidade.	Deslocamento populacional por causa das inundações; Perda de patrimônio cultural; Perda de infraestrutura urbana; Danos em atividades produtivas (salineira, petrolífera, cunicultura, etc).
Alteração na frequência e intensidade de eventos extremos (ressacas, estiagens, furacões e tempestades)	Inundação de baixios; Inundação de manguezais; Intrusão salina em estuários; Erosão de praias arenosas.	Alteração das redes alimentares nos estuários; Mudanças no tempo de permanência de nutrientes e contaminantes; Alteração na produtividade de sistemas estuários e marinhos; Alteração da estrutura e funcionamento de ecossistemas no oceano; Perda da produtividade biológica.	Deslocamentos populacionais; Perda de edificações e infraestrutura urbana; Alterações nas condições sanitárias.

Fonte: adaptado de Diehl, Spinola, Azevedo (2011); IPCC (2014; 2023); Wong et al. (2014); PBM (2016).

As projeções globais indicam um aumento do nível médio do mar entre 0,26 e 0,55m, em um cenário otimista, e entre 0,45 e 0,82m até 2100, em um cenário pessimista (IPCC, 2014). Outro estudo mostra que todas as áreas costeiras do planeta estão vulneráveis à elevação do nível relativo do mar e que, em 2050, as inundações consequentes da elevação do mar em 0,2m pode simbolizar um prejuízo econômico anual na ordem de US\$ 940 milhões em 22 das maiores cidades costeiras da América Latina (World Bank, 2014).

Em termos globais, os estudiosos apontam ainda como principais consequências e impactos associados às mudanças climáticas: o derretimento mais acelerado das geleiras na Groelândia e Antártida; uma maior incidência

de extremos climáticos de chuva com mudança nos padrões de precipitação e inundações; pouca disponibilidade de água doce e interrupção do ciclo global da água; a ocorrência de temperaturas extremas de frio e de calor; as alterações nos ventos e ondas; a diminuição do aporte sedimentar das bacias hidrográficas; e o aumento da acidificação dos oceanos com ameaça a biodiversidade marinha (IPCC, 2014; Wong et al., 2014). Esses fatores estão intrinsecamente inter-relacionados e impactam diretamente nos ambientes costeiros por meio de processos erosivos.

Políticas para reduzir a vulnerabilidade de comunidades costeiras devem envolver ações para melhorar a capacidade adaptativa e os perfis socioeconômicos, atender às necessidades específicas dos grupos marginalizados nas comunidades e diversificar as atividades de subsistência (Saha *et al.*, 2024), por vezes, concentradas em bases turísticas.

CRISE CLIMÁTICA DA CONTEMPORANEIDADE E POSSÍVEIS IMPLICAÇÕES PARA O TURISMO COSTEIRO

Dentre os principais impactos dos efeitos das mudanças climáticas no turismo pelo mundo, destacam-se a escassez de neve nas regiões montanhosas (UNWTO; UNEP, 2008) e o branqueamento de recifes coralinos em mares tropicais, como na Austrália (Dawood, 2016). A América do Sul, embora sofra com eventos extremos, perda de diversidade terrestre e marinha e com aumento nos preços das viagens em decorrência da política migratória, não representa um dos pontos de maior vulnerabilidade.

Os relatos apontam que as mudanças climáticas afetarão os destinos turísticos, sua competitividade e sustentabilidade em quatro grandes áreas: a) impactos diretos: desaparecimento de atrativos turísticos, mudança das condições naturais do destino com interferência na concorrência e rentabilidade das empresas; b) impactos indiretos: afetarão os recursos naturais e patrimônio cultural; c) impactos nas políticas de mobilidade e da redução do turismo; d) impactos indiretos nas mudanças sociais: ameaças ao desenvolvimento econômico e a estabilidade social.

De modo gradual, as mudanças do clima vêm sendo identificadas como uma significativa ameaça ao turismo, devido à sua dependência em relação às previsões das condições climáticas e sazonalidade. O clima é um dos fatores que controla as práticas turísticas disponíveis no local, o que influencia a satisfação dos turistas com a destinação (Fitchett *et al.*, 2016; Mushawemhuka *et al.*, 2022). Ao mesmo tempo, as mudanças do clima oferecem um severo risco aos turistas, trade e infraestruturas turísticas.

Para muitas destinações, o clima e os recursos naturais são as principais atrações turísticas (Mushawemhuka et al., 2022) e, por consequência, formam uma base importante para as economias regionais. Qualquer alteração no ambiente ou no clima pode, portanto, criar oportunidades e ameaças para as principais atividades regionais, como o turismo. Esses riscos sistêmicos, no entanto, ainda não conseguiram produzir um senso de responsabilidade e compromisso social capaz de gerar mudanças comportamentais (Kirsch; Schneider, 2016), especialmente, quanto a atividade turística.

Tratando-se de comunidades localizadas próximas a áreas naturais protegidas costeiras, a magnitude do impacto das mudanças climáticas irá depender da importância do turismo para a economia local e regional, as características das mudanças climáticas e seus efeitos no ambiente natural. Outros fatores que influenciam são: a capacidade de resposta adaptativa do setor turístico e como os impactos irão interagir com outras variáveis que afetam o turismo no longo prazo, incluindo: globalização, flutuações econômicas, preços dos combustíveis, limitações ambientais e maior conscientização ambiental e cultural (UNWTO; UNEP, 2008). Os principais efeitos das mudanças climáticas e impactos no turismo costeiro estão descritos no Quadro 02.

Quadro 02 – Efeitos das Mudanças Climáticas no turismo costeiro

Efeitos das Mudanças Climáticas	Impactos no turismo costeiro
Aumento da temperatura dos oceanos	Diminuição das práticas turísticas associadas ao mar: pesca, mergulho, esportes náuticos; Busca por destinos com temperaturas mais amenas; Sazonalidade turística alterada; Estresse térmico para os turistas
Elevação do nível médio do mar	Perda de infraestrutura turística (hotéis, marinas, estabelecimentos de A&B); Redução da prática da vilegiatura; Diminuição da prática dos segmentos turísticos: litorâneo, náutico, mergulho, aventura etc.
Alteração na frequência e intensidade de eventos extremos (ressacas, estiagens, furacões e tempestades)	Perda de infraestrutura turística; Declínio de destinações turísticas litorâneas; Alteração na sazonalidade turística.

Fonte: adaptado de Diehl, Spinola, Azevedo (2011); IPCC (2014; 2023); Wong et al. (2014); PBMC (2016).

Indubitavelmente, o turismo não será o único setor a sentir os efeitos da crise climática. Entretanto, por representar uma das principais atividades mundiais em termos de geração de emprego e retornos econômicos e por sua particular importância em inúmeros países em desenvolvimento e para

pequenos governos insulares, qualquer impacto ao turismo terá substancial repercussão social, econômica e política. Além disso, o turismo é provavelmente mais suscetível às mudanças globais, pois a atratividade de muitas destinações se baseia no ambiente natural, especialmente na zona costeira, ao mesmo tempo em que as atividades recreativas ao ar livre também são suscetíveis aos extremos climáticos (Hall; Higham, 2005).

Perdas de espécies e mudanças nos ecossistemas terão enorme impacto no turismo baseado na natureza, especialmente em regiões periféricas às áreas naturais protegidas, as quais, ironicamente, são as que com mais frequência precisam do turismo como uma ferramenta para o desenvolvimento regional econômico, bem como uma justificativa para medidas de conservação ambiental (Hall; Higham, 2005). As áreas naturais protegidas, por muitas vezes, abrigam exemplares representativos da fauna e flora que compõem a rica biodiversidade brasileira. Inúmeros segmentos turísticos são vivenciados nestes espaços, em destaque para aqueles ligados à natureza, os quais serão afetados pelas mudanças climáticas.

O potencial impacto de perdas econômicas para importantes praias (Spencer et al., 2022), devido à elevação do nível do mar associada às mudanças climáticas, são vistas como ameaça chave para o desenvolvimento econômico em algumas localidades, onde o turismo é um componente vital da economia. As praias das ilhas do Caribe, sob um cenário de baixas emissões de CO₂ (RCP4.5), terão uma perda média de 53%, resultando em uma perda de 30% dos quartos de hotel e uma redução de 38% na receita do turismo até 2100 (Spencer et al., 2022).

Metodologia

Este estudo é fruto de pesquisas iniciadas em 2018, período em que foram feitos levantamentos bibliográficos referentes ao tema, buscando identificar as ações desenvolvidas em relação à mudança do clima nas comunidades costeiras localizadas nas adjacências dos Parques Nacionais de Jericoacoara (PNJ) e Lençóis Maranhenses (PNLM), caracterizadas pelas similaridades em relação a dependência do turismo. As comunidades envolvidas no estudo foram: Vila de Jericoacoara (CE), Mandacaru (MA) e Atins (MA), embora também tenha sido estudado o contexto em uma escala mais abrangente, a nível municipal, Jijoca de Jericoacoara (CE) e Barreirinhas (MA).

Foram realizadas entrevistas com roteiro semiestruturado com seis stakeholders locais, para identificar as mudanças socioambientais ocorridas nas comunidades a partir da prática do turismo e pelas mudanças climáticas.

Quanto às transformações socioambientais, foram identificados inúmeros aspectos descritos em tese de doutorado (Pinho, 2019). Entretanto, os resultados apontaram a inexistência de dados e o desconhecimento sobre as mudanças climáticas por parte dos stakeholders. Com o advento da pandemia (2020), os estudos foram interrompidos, retornando mais recentemente com a sistematização e atualização dos dados.

A atualização dos dados foi realizada a partir de pesquisas na internet, identificando eventos climáticos que podem ter relação com as mudanças climáticas nas comunidades estudadas. Além disso, foram mapeados e analisados discursos, ações e políticas relacionadas às mudanças climáticas ou crise climática, ao longo dos anos de 2021 a 2024.

Trata-se, portanto, de um estudo de caráter qualitativo, exploratório e categorial, com aplicação da técnica análise de conteúdo (Bardin, 2004) junto às falas dos entrevistados e nos documentos textuais.

Análise de dados e discussão

A vulnerabilidade das áreas costeiras face às mudanças climáticas deve ser considerada, sobretudo, no caso do Brasil, que possui grande extensão costeira, onde reside parte expressiva da população, com 111,2 milhões de pessoas (54,8% da população) morando a 150 quilômetros da costa (IBGE, 2022), além de concentrar inúmeras atividades econômicas. Esse contingente populacional é responsável por aproximadamente 30% de toda a riqueza nacional e atua, de forma direta ou indireta, em atividades ligadas ao turismo, produção de petróleo e gás natural, pesca e serviços para atender à dinâmica econômica demandada por esses municípios e outros próximos à zona costeira (PBMC, 2016).

Os riscos potenciais de elevação do nível do mar, aumento das precipitações e das temperaturas podem alterar as dinâmicas social, econômica e ambiental das comunidades locais que aí vivem, bem como das destinações turísticas costeiras que se apropriam dos recursos naturais para a prática do turismo.

No nordeste brasileiro, os eventos climáticos podem comprometer a existência e funcionalidade do turismo na zona litorânea, uma atividade econômica que vem se tornando prioritária para as comunidades no território

em estudo, e que faz uso, primordialmente, dos espaços naturais existentes para se desenvolver. É perceptível a intensificação do processo erosivo na zona costeira, decorrente de alterações dos padrões de ventos e das ondas e do aumento do nível do mar. Nesse cenário, prevê-se a destruição da infraestrutura urbana e turística, como ruas, calçadas, casas, bares e hotéis construídos à beira mar.

As localidades estudadas não são consideradas áreas de alta vulnerabilidade (Nicolodi; Petermann, 2010), devido à baixa densidade populacional. Entretanto, a zona costeira, de modo geral, está sujeita a: erosão costeira, ressacas do mar, secas e estiagens, enchentes, alagamentos e inundações, desertificação, temperaturas extremas, epidemias, infestação de insetos e pragas. Problemas que afetarão os modos de vida e atividades econômicas e de subsistência das comunidades costeiras, a exemplo das práticas tradicionais como a pesca e o extrativismo vegetal.

Muitos comunitários deverão abandonar sua atividade tradicional e migrar para as áreas urbanas, agravando a demanda por serviços sociais. Os impactos das mudanças climáticas têm potencial para conduzir ao declínio a produção pesqueira e comprometer os meios de vida das comunidades de pescadores que dependem da atividade.

Soma-se ainda a proximidade das comunidades aos parques nacionais, áreas naturais protegidas que são uma estratégia para a conservação da biodiversidade e permitem o uso público a partir da prática do turismo. Entretanto, a rede brasileira de áreas protegidas necessita ser incrementada pois não é robusta contra às mudanças climáticas (Malecha et al., 2023).

Alguns efeitos associados à mudança do clima que se farão presentes nas áreas naturais protegidas costeiras e em suas comunidades adjacentes são: aumento da radiação ultravioleta nas praias; aumento da temperatura nas praias; ondas de calor; expansão das fronteiras dos vetores de doenças como malária e dengue, devido à umidade e altas temperaturas; aumento do nível do mar com diminuição das faixas de areia; perda da biodiversidade terrestre e marinha. Nos PNLN e PNJ, a prática de segmentos turísticos e atividades relacionadas serão afetadas por consequência desses efeitos como apresentado no Quadro 03.

Quadro 03 – Segmentos turísticos e atividades praticados nos PNLM e PNJ vulneráveis às mudanças climáticas

Segmento turístico	Descrição	Atividades relacionadas
Turismo de observação	Observação da vida selvagem em seu habitat natural	Observação de animais como: tartarugas marinhas e cavalos marinhos (PNJ)
Turismo de aventura	Atividades ao ar livre realizadas em destinos incomuns, exóticos, remotas ou selvagens com alto nível de envolvimento dos participantes	Mergulho, práticas de esportes radicais na natureza, rally (PNLM e PNJ)
Turismo de sol e praia ou litorâneo	Atividades recreacionais realizadas em destinos litorâneos	Esportes náuticos (PNLM e PNJ)
Ecoturismo	Práticas turísticas que utilizam de forma sustentável o patrimônio natural e cultural, incentiva a conservação e busca formar uma consciência ambientalista por meio da interpretação do ambiente	Trilhas e caminhadas na natureza (PNLM e PNJ)

Fonte: A autora (2024).

Turismo costeiro na região dos Lençóis Maranhenses (MA) e Jericoacoara (CE): possíveis alterações nas dinâmicas locais face às mudanças climáticas

Os dois casos analisados possuem similaridades, estão localizados no nordeste brasileiro e encontram-se na zona costeira, principal motivação para sua escolha, pois lhes confere uma condição de vulnerabilidade em função das mudanças climáticas. Ademais, caracterizam-se pelo fluxo turístico intenso e constante nas últimas décadas motivado pela prática do turismo em áreas naturais protegidas, devido a presença dos PNLM e PJ.

A região dos Lençóis Maranhenses localiza-se no litoral oriental do estado do Maranhão, no nordeste brasileiro, caracterizado pela vulnerabilidade social de sua população registrando um dos mais baixos IDHM do país (0,639) (PNUD; IPEA; FJP, 2022). A região abriga o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses (PNLM), principal produto turístico do estado que ganhou notoriedade nos últimos anos pela sua beleza cênica (Pinho, 2019).

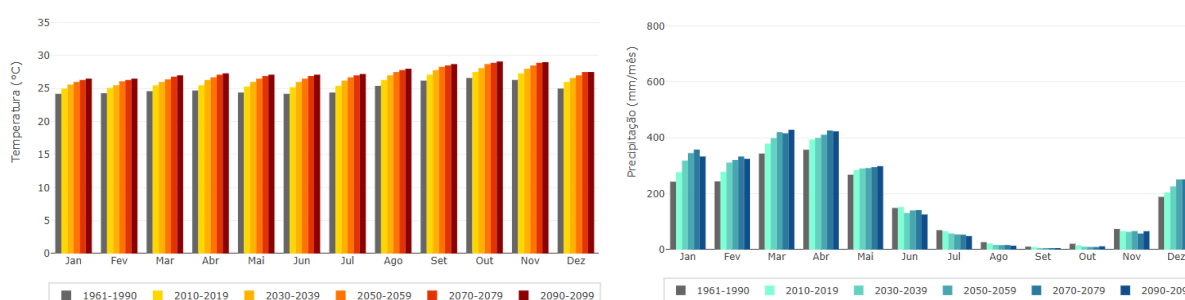
O parque possui grande extensão territorial, com 156.562 hectares, sendo 90.000 hectares composto por extensos campos de dunas entrecortadas por lagoas permanentes e temporárias (Brasil, 2023), formadas a partir de uma dinâmica resultante da ação simultânea dos agentes: ventos, clima, deriva litorânea, regime de marés e correntes marítimas (MMA; IBAMA, 2003). Os Lençóis Maranhenses são considerados uma raridade

ecológica, o que lhes conferiu o título de Patrimônio Mundial Natural pela Unesco em 2024.

Modificações rápidas e intensas nos Lençóis Maranhenses e em suas comunidades, que resultam em problemas socioambientais são relatadas em estudos anteriores (Silva, 2008; Gastão, 2010; Pinho et al., 2019). As lagoas, formadas a partir das precipitações, apresentam-se cheias e numerosas durante e logo após a estação chuvosa, mas diminuem consideravelmente em número e volume no alto verão.

Com projeções relativas à alteração das precipitações e o aumento de temperatura, conforme o Índice de Cenário Climático para o RPC 4,5 (Figura 1), efeitos das mudanças do clima, na região de Barreirinhas, principal município de acesso ao PNLM, novas reconfigurações da paisagem local podem surgir, o que poderá afetar o fluxo de turistas atraídos, hoje, pela beleza paisagística dos Lençóis Maranhenses.

Figura SEQ Figura * ARABIC 1 - Previsão para Barreirinhas.



Percebe-se uma reestruturação socioeconômica das comunidades locais próximas e no interior do PNLM, com foco no turismo como fonte de renda principal ou complementar. Vários pequenos empreendimentos ligados à atividade, como lojas de artesanato, lanchonetes, restaurantes, quiosques, equipamentos de hospedagem permitem a dinamização da economia local. Por consequência, os comunitários vêm abandonando as práticas tradicionais ligadas ao setor primário para dedicarem-se a atividades relacionadas à construção civil, ao turismo e à confecção de artesanato com o buriti (Pinho et al., 2019). A dependência em relação ao turismo pode maléfica caso a demanda turística seja afetada pelos efeitos das mudanças climáticas.

As comunidades costeiras tornam-se vulneráveis por habitarem espaços próximos à beira-mar e podem, portanto, sentir os efeitos do avanço do mar, como já ocorre nas comunidades de Atins e Caburé, adjacentes ao

PNLM. O parque, por sua vez, pode perder grande parte de sua atratividade turística, a partir da possível perda de biodiversidade e possível alteração das dinâmicas de vento e chuva, que interferem na formação das lagoas e das dunas.

Em Jericoacoara, segundo caso analisado, os desafios são similares. O fluxo é motivado pelos atrativos naturais presentes no PNJ, que possui 8.416 hectares. O principal ponto de apoio para visitação ao parque   a Vila de Jericoacoara, localizada no município de Jijoca de Jericoacoara, que dista 296 km da capital do estado do Ceará, Fortaleza. A vila   categorizada como área de Prote o Ambiental (APA) e está envolta pelo parque, o que torna seu acesso difícil e apenas com veículo tra ionado.

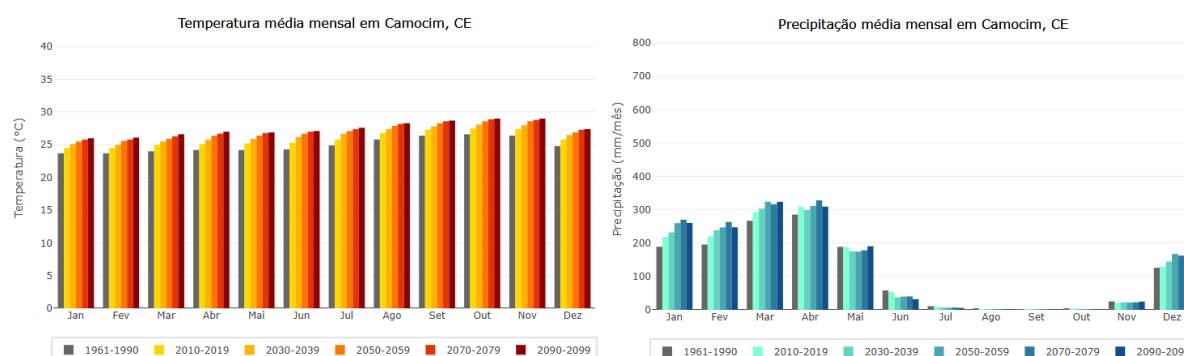
A vila, outrora de pescadores artesanais, tornou-se um dos principais destinos turísticos do país, reconhecida internacionalmente, acarretando transforma es socioecon micas significativas e na paisagem local, consequência da acentuada turistifica o da vila e massifica o turística (Pinho *et al.*, 2019). Dessa maneira, o turismo cria formas específicas de espaço social, desenvolvendo lugares e novos espaços de consuma o (Meethan, 2001). A localidade vem se tornando dependente do turismo e das novas dinâmicas inseridas pela atividade, o que aumenta a vulnerabilidade quanto às mudanças climáticas que poderão afetar o principal meio de subsistência das comunidades.

Os efeitos associados às mudanças climáticas, no Estado do Ceará, incluem, além daqueles descritos para a zona costeira, outros como: tempestade e ventos severos, movimentac o de dunas, solos salinos, desertifica o e atividades sísmicas. O clima será marcado por extremos climáticos e pela maior vulnerabilidade a ameaças naturais, como estiagens, ressacas do mar e erosão costeira.

Alguns desses efeitos são percebidos nas comunidades estudadas, como as ressacas do mar, a erosão costeira e as mudanças nas dinâmicas das dunas. Por consequência do avanço do mar, por exemplo, infraestruturas básicas essenciais estão sendo prejudicadas em Jericoacoara, como o sistema de esgoto que requer a es emergenciais com desativa o de tubula es que estão sendo expostas pela erosão e redirecionamento do fluxo de esgoto para mais distante da praia (Cagece, 2024).

A condi o de aumento de temperatura para Camocim, município vizinho   Jijoca de Jericoacoara, será notada, como apontam as proje es do Índice de Cenário Climático para o RPC 4,5, embora as precipita es também aumentem (Figura 2).

Figura 2 – Projeções para Camocim



Embora não tenha investigado sobre os parâmetros das mudanças climáticas, um estudo preditivo realizado sobre a linha costeira do Estado do Ceará, aponta que 49,16% dos 573 quilômetros de costa deverão perder 10 metros ou mais de faixa de areia até 2040 e localidades como Camocim deverão sofrer intensas erosões até 2030 (Leite; Almeida, 2023). Afetará, portanto, as atividades turísticas desenvolvidas em comunidades que estão localizadas nas proximidades da costa, bem como as estruturas construídas, impactando diretamente na economia local.

A visão dos stakeholders sobre as mudanças climáticas nas localidades estudadas

Os stakeholders entrevistados foram invasivos sobre as mudanças climáticas. A maioria concordou que ocorrem e que podem afetar as comunidades e os parques de alguma forma, entretanto, não desenvolveram o conceito nem explicitaram como afetaria a comunidade ou a biodiversidade local.

A falta de conhecimento técnico relativo às mudanças climáticas é uma realidade entre os entrevistados, que afirmaram não existir estudos ou pesquisas sobre o tema na região. Um dos entrevistados colocou que o aumento da pluviosidade estaria relacionado com a dinâmica natural daquele ambiente, não acreditando ter relação com a mudança do clima.

Ao contrário de apresentar dados a respeito das mudanças climáticas, descreveram as mudanças ambientais e negativas promovidas pelo turismo: o aumento dos resíduos e a massificação turística exacerbada em detrimento de uma conscientização ambiental. Discorreram, ainda, sobre os impactos ambientais e ações antrópicas que podem afetar a biodiversidade e o turismo. No caso da Vila de Jericoacoara, reforçaram a questão do planejamento desordenado das construções e estruturas para o turismo. Relataram casos de

empreendimentos construídos bem próximos ao mar, que foram invadidos pela maré, durante os períodos de forte ressaca.

As mudanças climáticas, segundo alguns entrevistados, podem impactar nas atividades turísticas relacionadas à prática de esportes náuticos, como o kitesurf, uma vez que pode haver mudança nos ventos, na pluviosidade, entre outros fatores. O kitesurf vem sendo desenvolvido ao longo da costa cearense, piauiense e maranhense, por existirem praias com ventos favoráveis à prática do esporte, a exemplo de Atins e Jericoacoara. A alteração na dinâmica dos ventos pode diminuir a frequência dos praticantes de esportes náuticos e de outros visitantes nas localidades.

Os PNLN e PNJ não possuem um plano de adaptação às mudanças climáticas, como mencionaram os entrevistados, embora os parques apresentem alta vulnerabilidade às mudanças do clima (Chikodzi et al., 2022). Um plano de adaptação deveria incluir estratégias de comunicação para as comunidades, pois as comunicações devem ser adaptadas ao público certo, feitas no momento certo e entregues por mensageiros confiáveis (Nursey-Bray, 2023).

As soluções baseadas na natureza são listadas como soluções emergentes para enfrentar os impactos das mudanças climáticas, atuando tanto para mitigação quanto para adaptação, sendo fundamental a participação popular na construção conjunta dessas ações (Chiquetto; Nolasco, 2024). Além disso, para construir a resiliência futura, sugere-se disponibilizar mais financiamento para a documentação dos impactos das mudanças climáticas nos parques nacionais, o desenvolvimento de ações antecipatórias para gerenciar impactos potenciais e comunicação sobre as questões ambientais aos turistas (Chikodzi et al. 2022).

Infere-se, portanto, que a governança ambiental local não demonstra afinidade ou conhecimento sobre o tema. Reconhece-se, entretanto, no caso do Ceará, avanços com a instituição, desde 2016, da Política Estadual sobre Mudanças Climáticas – PEMC, por meio da Lei n. 16.146 e do Fórum Cearense de mudanças climáticas, biodiversidade e de combate à desertificação, em 2008 e alterado em 2017. Ainda no estado cearense, existe uma recente mobilização de parlamentares para debater sobre a injustiça ambiental que aflige as comunidades cearenses em vulnerabilidade e sofrem mais com os impactos dos eventos extremos (IPECE, 2024). Essas comunidades vulneráveis tiveram menor contribuição para a mudança atual do clima e estão sendo afetadas de forma desproporcional (IPCC, 2023).

Outro avanço é a aquisição de equipamentos e tecnologias, como um cluster de computadores para processamento de modelos climáticos mais complexos e com simulações de previsão sazonal mais frequentes com uso de modelos globais e regionais que auxiliará nas previsões climáticas para o Ceará (Funceme, 2024).

Em relação ao Maranhão, evidências das mudanças climáticas, a partir de análise de dados das estações meteorológicas espalhadas pelo estado, indicaram aumento da temperatura (Silva et al., 2016), embora a pesquisa não tenha englobado em específico a região dos Lençóis Maranhenses. Estudos apontam os impactos das mudanças climáticas em espécies da vegetação nativa como o Buriti (Rocha et al., 2024), usado para confecção de artesanato pelas comunidades turísticas adjacentes ao PNLN.

Em âmbito institucional, foi instituído em 2014, o Fórum Maranhense de Mudanças do Clima, por meio da Lei n. 10.161, com o objetivo de promover ações, incentivar políticas e práticas de mitigação e adaptação das mudanças do clima. E, em 2024, foi instituída a Política Estadual de Enfrentamento das Mudanças Climáticas, por meio da Lei n. 12.301, que estabelece princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos aplicáveis para prevenir e mitigar os efeitos e adaptar o estado às mudanças do clima.

Essas ações e tecnologias, entretanto, parecem pontuar discursos e práticas em nível hierárquico mais elevado dentro da governança estadual e carecem de aplicação em escala mais local, no âmbito de atuação das comunidades locais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da condição de vulnerabilidade que as comunidades costeiras possuem, não existem estudos específicos que retratem as consequências das mudanças climáticas para a Vila de Jericoacoara nem para as comunidades adjacentes ao PNLN, como Atins e Mandacaru.

Considera-se a sustentabilidade a melhor resposta de enfrentamento às mudanças ambientais globais e à crise climática, pontuando com clareza os riscos, vulnerabilidades e habilidades de adaptação que possuem os sistemas econômicos e naturais. Resulta necessário desenvolver, nestes espaços, um planejamento integrado e uma gestão estratégica, baseados em conhecimentos específicos da mudança global.

REFERÊNCIAS

BRASIL. WORLD HERITAGE NATURAL SITE NOMINATION FOR UNESCO (DOSSIÊ DE CANDIDATURA). BRASÍLIA: MMA, 2023.

CAGECE. CAGECE DESENVOLVE AÇÕES PARA CONTER O AVANÇO DO MAR SOBRE AS REDES DE ESGOTO EM JERICOACOARA. *MEIO AMBIENTE*, 28 DE ABRIL DE 2024.

CARSON, RACHEL. PRIMAVERA SILENCIOSA. SÃO PAULO: EDIÇÕES MELHORAMENTOS, 1962.

CHIKODZI, D.; NHAMO, G.; DUBE, K.; CHAPUNGU, L. CLIMATE CHANGE RISK ASSESSMENT OF HERITAGE TOURISM SITES WITHIN SOUTH AFRICAN NATIONAL PARKS. *International Journal of Geoheritage and Parks*, n. 10, 2022.

CHIQUETTO, JULIO BARBOSA; NOLASCO, MARCELO ANTUNES. CLIMATE ADAPTATION IN BRAZIL: ADVANCEMENTS AND CHALLENGES. *Environmental Science and Policy*, n. 161, 2024.

DAWOOD, ANFAL SAEED. CORAL REEFS WITHIN AUSTRALIAN COASTS: IMPACT OF CLIMATE CHANGE AND ENVIRONMENTAL THREATS. *European Journal of Sustainable Development*, 5, 2, 13-26, 2016. DOI: 10.14207/EJSD.2016.V5N2P13.

DI FELICE, MASSIMO. DEPOIS DA METRÓPOLE, AS REDES INFO-ECOLÓGICAS E O FIM DA EXPERIÊNCIA URBANA. *RCL – Revista de Comunicação e Linguagens, Journal of Communication and Languages*, n. 48, 2018.

DIEHL, FRANCELISE; SPINOLA, JULIANA; AZEVEDO, NATÁLIA. MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS E OS IMPACTOS FÍSICOS E BIOLÓGICOS NA ZONA COSTEIRA: UMA PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO. *Âmbito Jurídico*, n. 87, 2011.

FITCHETT, J.M.; GRANT, B.; HOOGENDOORN, G. CLIMATE CHANGE THREATS TO TWO LOW-LYING SOUTH AFRICAN COASTAL TOWNS: RISKS VERSUS PERCEPTIONS. *SOUTH AFRICAN JOURNAL OF SCIENCE*, v.1, n. 112, MAY/JUNE, 2016.

FUNCEME. EM MEIO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS, FUNCEME REFORÇA PREVISÃO CLIMÁTICA COM NOVO “SUPERCOMPUTADOR”. *TECNOLOGIA*, 05 DE SETEMBRO DE 2024.

GASTÃO, FRANCISCO GLEIDSON DA COSTA. **Caracterização dos lençóis maranhenses e dunas inativas (fósseis):** IMPLICAÇÕES PALEOAMBIENTAIS. DISSERTAÇÃO (MESTRADO EM CIÊNCIAS MARINHAS TROPICAIS) – INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, FORTALEZA, 2010.

HARVEY, DAVID. **Justice, Nature and Geography of Difference**. OXFORD: BLACKWELL PUBLISHERS, 1997.

IBGE. CENSO DEMOGRÁFICO

IPCC. CLIMATE CHANGE 2014: SYNTHESIS REPORT. CONTRIBUTION OF WORKING GROUPS I, II AND III TO THE FIFTH ASSESSMENT REPORT OF THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON

CLIMATE CHANGE [CORE WRITING TEAM, R.K. PACHAURI AND L.A. MEYER (EDS.)]. GENEVA, SWITZERLAND: IPCC, 2014.

IPCC. SUMMARY FOR POLICYMAKERS. IN: CLIMATE CHANGE 2023: SYNTHESIS REPORT. CONTRIBUTION OF WORKING GROUPS I, II AND III TO THE SIXTH ASSESSMENT REPORT OF THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE [CORE WRITING TEAM, H. LEE AND J. ROMERO (EDS.)]. IPCC: GENEVA, SWITZERLAND, 2023. DOI: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001

IPECE. IPECE PARTICIPA DE DEBATE NA ALECE SOBRE EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS. NOTÍCIAS, 13 DE NOVEMBRO DE 2024.

HALL, COLIN MICHAEL; HIGHAM, JAMES. INTRODUCTION. IN: HALL, COLIN MICHAEL; HIGHAM, JAMES. TOURISM, RECREATION AND CLIMATE CHANGE. CLEVEDON: CHANNEL VIEW PUBLICATIONS, 2005.

KIRSCH, HEITOR MARCOS; SCHNEIDER, SERGIO. VULNERABILIDADE SOCIAL ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM CONTEXTOS RURAIS. **REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS SOCIAIS**, SÃO PAULO, V. 31, N. 91, 2016.

LEFF, ENRIQUE. **Epistemologia Ambiental**. TRADUÇÃO DE SANDRA VALENZUELA. 4 ED. SÃO PAULO: CORTEZ, 2006.

LEITE, LUIZ HENRIQUE JOCA; ALMEIDA, NARELLE MAIA. ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL E MODELAGEM PREDITIVA DA LINHA DE COSTA DO ESTADO DO CEARÁ. **Revista Geociências**, SÃO PAULO, V. 42, N. 3, 2023.

LEN ZEN, MANFRED ET AL. THE CARBON FOOTPRINT OF GLOBAL TOURISM. **Nature Climate Change**, N. 8, P. 522-528, 2018.

MALECHA, ARTUR; VALE, MARIANA M.; MANES, STELLA. INCREASING BRAZILIAN PROTECTED AREAS NETWORK IS VITAL IN A CHANGING CLIMATE. **BIOLOGICAL CONSERVATION**, N. 288, 2023.

MARINCOLA, FELIPE DE CARVALHO VOMMARO. MAPA DA VULNERABILIDADE DA POPULAÇÃO ÀS MUDANÇAS DO CLIMA, EM MUNICÍPIOS DO MARANHÃO. DISSERTAÇÃO (MESTRADO EM SAÚDE PÚBLICA E MEIO AMBIENTE), FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2018.

MEADOWS, DONELLA H.; RANDERS, JORGEN; MEADOWS, DENNIS L. **The limits to growth**. A REPORT FOR THE CLUB OF ROME'S PROJECT ON THE PREDICAMENT OF MANKIND. NEW YORK: UNIVERSE BOOKS, 1972.

MEETHAN, KEVIN. **Tourism in global society: PLACE, CULTURE, CONSUMPTION**. NEW YORK: PALGRAVE, 2001.

MMA; IBAMA. PLANO DE MANEJO DO PARQUE NACIONAL DOS LENÇÓIS MARANHENSES. SÃO LUÍS: [S.N.], 2003.

MUSHAWEMHUKA, WILLIAM; FITCHETT, JENNIFER; HOOGENDOORN, GIJSBERT. STAKEHOLDER PERCEPTIONS OF CLIMATE CHANGE THREATS TO THE ZIMBABWEAN NATURE-BASED TOURISM SECTOR. **Environmental Development**, N. 44, 2022.

NICOLODI, JOÃO LUIZ; PETERMANN, RAFAEL MUELLER. MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A VULNERABILIDADE DA ZONA COSTEIRA DO BRASIL: ASPECTOS AMBIENTAIS, SOCIAIS E TECNOLÓGICOS. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v. 10, n. 02, p. 151-177, JUN. 2010

NURSEY-BRAY, MELISSA. COMMUNICATING CLIMATE CHANGE IMPACTS TO AUSTRALIAN COASTAL AND MARINE COMMUNITIES. **Ocean and Coastal Management**, n. 242, 2023.

PINHO, T. R. R. P. MUDANÇAS SOCIOAMBIENTAIS PROMOVIDAS PELO TURISMO LITORÂNEO EM COMUNIDADES QUE DÃO ACESSO A PARQUES NACIONAIS. TESE (DOCTORADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE). UFC. 2019.

PINHO, THAYS REGINA RODRIGUES; DANTAS, EUSTÓGIO WANDERLEY; SANTOS, JADER OLIVEIRA. TURISMO E SUSTENTABILIDADE EM COMUNIDADES COSTEIRAS: REFLEXÕES SOBRE MUDANÇAS SOCIOAMBIENTAIS EM JERICOACOARA (CE) E BARREIRINHAS (MA). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, SÃO PAULO, v.12, n.4, AGO/OUT 2019, PP.531-562.

PBMC. IMPACTO, VULNERABILIDADE E ADAPTAÇÃO DAS CIDADES COSTEIRAS BRASILEIRAS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: RELATÓRIO ESPECIAL DO PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. MARENGO, JOSÉ A., SCARANO, F. R. (ED.). RIO DE JANEIRO: PBMC, COPPE – UFRJ, 2016. ISBN: 978-85-285-0345-6.

PNUD; IPEA; FJP. ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. 2022. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.ATLASBRASIL.ORG.BR/RANKING](http://www.atlasbrasil.org.br/ranking)

ROCHA, ALEXANDRE FERNANDO RODRIGUES ET AL. EFEITOS POTENCIAIS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA DISTRIBUIÇÃO DE DUAS ESPÉCIES DE PALMEIRAS COM POTENCIAL EXTRATIVISTA NO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.17, n.05, 2024.

SAHA, MILTON KUMAR; BISWAS, AKM ABDUL AHAD; FAISAL, MD. LIVELIHOOD VULNERABILITY OF COASTAL COMMUNITIES IN CONTEXT OF THE CLIMATE CHANGE: A INDEX-BASED ASSESSMENT. **World Development Sustainability**, v. 4, 2024.

SILVA, DAVID LEONARDO BOUÇAS DA. **Turismo em unidades de conservação: CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA DE UMA ATIVIDADE TURÍSTICA SUSTENTÁVEL NO PARQUE DOS LENÇÓIS MARANHENSES**. DISSERTAÇÃO (MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL), UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, BRASÍLIA, 2008.

SILVA, FABRÍCIO BRITO ET AL. EVIDÊNCIAS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA REGIÃO DE TRANSIÇÃO AMAZÔNIA-CERRADO NO ESTADO DO MARANHÃO. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 31, n. 3, 330-336, 2016.

SPENCER, NEKEISHA; STROBL, ERIC; CAMPBELL, ALRICK. SEA LEVEL RISE UNDER CLIMATE CHANGE: IMPLICATIONS FOR BEACH TOURISM IN THE CARIBBEAN. **Ocean and Coastal Management**, n. 225, 2022.

UNWTO; UNEP. CLIMATE CHANGE AND TOURISM – RESPONDING TO GLOBAL CHALLENGES. MADRID: UNWTO, 2008.

WONG, P.P. ET AL. COASTAL SYSTEMS AND LOW-LYING AREAS. IN: CLIMATE CHANGE 2014: IMPACTS, ADAPTATION, AND VULNERABILITY. PART A: GLOBAL AND SECTORAL ASPECTS. CONTRIBUTION OF WORKING GROUP II TO THE FIFTH ASSESSMENT REPORT OF THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. CAMBRIDGE, UK AND NEW YORK, NY, USA: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2014.

WORLD BANK. TURN DOWN THE HEAT: CONFRONTING THE NEW CLIMATE NORMAL. WASHINGTON, DC: WORLD BANK, 2014. LICENSE: CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION—NONCOMMERCIAL—NODERIVATIVES 3.0 IGO (CC BY-NC-ND 3.0 IGO).